Rec'd PCT/PTO 24 SEP 2004

509,359

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Oktober 2003 (09.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/083268 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F01K 17/00, 17/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00857

(22) Internationales Anmeldedatum:
17. März 2003 (17.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 14 183.5 28. März 2002 (28.03.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STUHLMÜLLER, Franz** [DE/DE]; Drosselweg 10, 91056 Erlangen (DE).

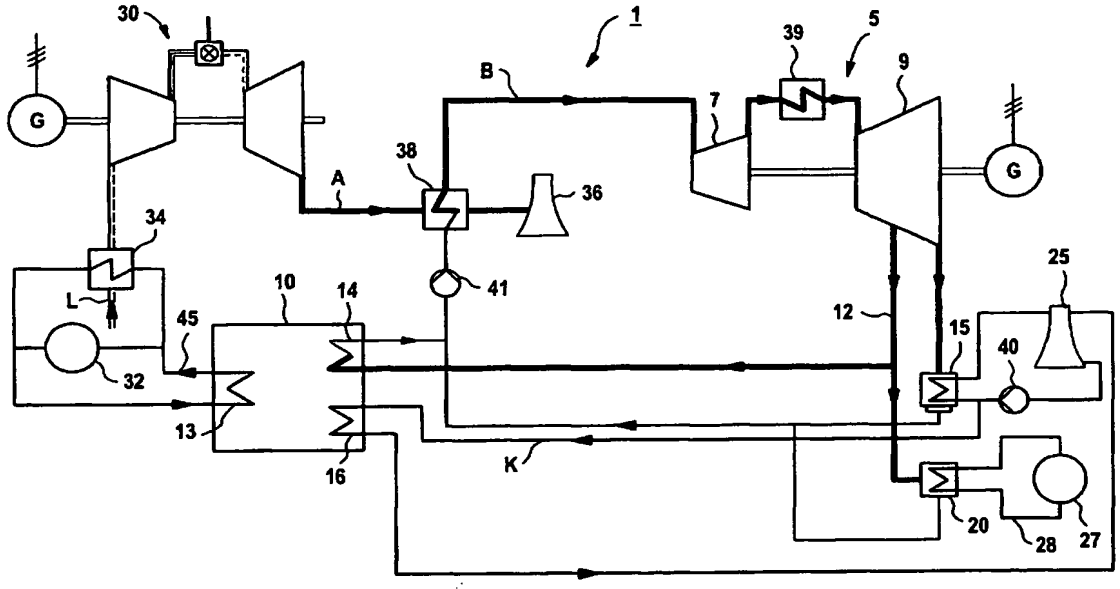
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** REFRIGERATION POWER PLANT

(54) **Bezeichnung:** KRAFTWERK ZUR KÄLTEERZEUGUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a power station (1) comprising at least one steam turbine (5) and/or gas turbine (52) which is connected to at least one absorption type refrigeration machine (10) in order to produce refrigeration, whereby the absorption type refrigeration machine (10) is operated by means of steam (12) which is taken from the steam turbine (5), or by means of waste heat (AH,AH') produced by the gas turbine (52).

(57) **Zusammenfassung:** Ein erfindungsgemäßes Kraftwerk (1) umfasst mindestens eine Dampfturbine (5), und/oder Gasturbine (52) welche zur Erzeugung von Kälte mit mindestens einer Absorptionskältemaschine (10) verbunden ist, wobei die Absorptionskältemaschine (10) mittels Dampf (12), welcher der Dampfturbine (5) entnommen ist, oder mittels Abhitze (AH,AH') der Gasturbine (52), betrieben ist.

WO 03/083268 A1

BEST AVAILABLE COPY

(84) **Bestimmungsstaaten** *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)*

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Kraftwerk zur Kälteerzeugung

Die Erfindung betrifft ein Kraftwerk mit mindestens einer Dampfturbine und/oder mindestens einer Gasturbine.

Eine der wichtigsten technischen Aufgaben der Gegenwart ist der sparsame Umgang mit den verfügbaren Energieträgern bei der Erzeugung und dem Verbrauch von Energie.

Zur Erzeugung von elektrischer Energie, aber auch zur Auskopplung von Fernwärme, werden häufig hinsichtlich ihrer installierten Leistung große Kraftwerksanlagen verwendet, welche eine zentrale Versorgung vieler Verbraucher und großer Gebiete mit elektrischer Energie und Fernwärme sicherstellen.

Eine derartige zentrale Versorgung mit elektrischer und Wärmeenergie ist im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung mit vielen kleineren Inselanlagen kostengünstig und besonders wirtschaftlich betreibbar.

Diese bekannte, sogenannte Kraft-Wärme-Kopplung ist praktisch unabhängig vom eingesetzten Kraftwerkstyp, der Kraftwerksgröße und dem verwendeten Brennstoff. Entscheidend ist dabei lediglich, dass eine Wärmequelle mit geeigneter primärseitiger Temperatur für die Erwärmung eines Heizmediums zur Verfügung steht. Als Heizmedium wird heute fast ausschließlich Heißwasser eingesetzt.

Zur Realisierung der bekannten Kraft-Wärme-Kopplung wird meist Wärme aus dem Kraftwerksprozess ausgekoppelt, welche ansonsten ganz oder zumindest großteils ungenutzt als Abwärme an die Umgebung abgegeben werden müsste.

Als Wärmequelle für eine derartige Kraft-Wärme-Kopplung kann beispielsweise Dampf einer Dampfturbine verwendet werden,

welcher beispielsweise einem Niederdruckteil der Dampfturbine entnommen wird. Das Heizmedium kann dann von dem Entnahmedampf erwärmt werden, indem dieser mittels Wärmetausch seine in ihm enthaltene Kondensationswärme an das Heizmedium abgibt.

Eine derartige Versorgung mit Wärme mittels der beschriebenen Kraft-Wärme-Kopplung ist besonders wirtschaftlich, da ansonsten ungenutzte Prozesswärme nutzbar gemacht wird, beispielsweise zur Beheizung von Gebäuden.

Entgegen der genannten zentralen Versorgung mit elektrischer und Wärmeenergie ist es heute zur Erzeugung von Kälte bekannt, diese fast ausschließlich dezentral, meist in Blockheizkraftwerken, oder direkt vor Ort, meist in den Haushalten selbst, zu erzeugen.

Eine derartige dezentrale Kälteversorgung ist sehr kosten- und energieintensiv, da entweder zur Versorgung von Verbrauchern mit großem Kältebedarf eigens Blockheizkraftwerke errichtet werden müssen oder dass im Falle der Kälteversorgung direkt im Haushalt eine große Menge an elektrischer Energie aufgewendet werden muss, um die gewünschte Kältemenge zu erzeugen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine ökonomische Erzeugung von Kälte anzugeben.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Kraftwerk vorgesehen, welches neben einem Bedarf an mechanischer (im Allgemeinen: elektrischer) Energie auch einen großen Kältebedarf wirtschaftlich decken kann, und dabei flexibel einsetzbar ist und insbesondere die genannten Nachteile bekannter Vorrichtungen zur Kälteerzeugung überwindet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Kraftwerk mit mindestens einer Dampfturbine, wobei zur Erzeugung von

Kälte mindestens eine Absorptionskältemaschine mit der Dampfturbine verbunden ist, wobei die Absorptionskältemaschine mittels Dampf, welcher der Dampfturbine entnommen ist, bevorzugt Entnahmedampf aus einem Niederdruckteil der Dampfturbine, betrieben ist.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass Kraftwerke, welche einen Clausius-Rankine-Kreisprozess beinhalten, sehr gute Voraussetzungen für die Integration einer Kälteerzeugungsvorrichtung bieten.

Derartige Kraftwerke mit Wasser-Dampf-Kreislauf enthalten systembedingt eine Reihe von Systemen, welche auf einfache Weise zur Ankopplung einer Absorptionskältemaschine genutzt werden können.

Zur Kälteerzeugung benutzt man meist einen Kreislauf, bei dem ein flüssiges Kältemittel (z.B. Ammoniak) derart entspannt wird, dass es in die dampfförmige Phase übergeht und dabei Wärme aus einem Kühlraum, einem Kühlwasserkreislauf oder einem anderen Anlagenteil aufnimmt. Anschließend wird der Dampf des Kältemittels komprimiert und diese Wärme außerhalb des genannten Anlagenteils durch Kühlung wieder abgegeben. Für Klimaanlagen wird häufig Wasser als Kältemittel verwendet, da es bei einem Druck nahe dem Vakuum bei etwa 4°C verdampft, also einem Kühlwasserkreislauf ein Kaltwasservorlauf von etwa 6°C zur Verfügung gestellt werden kann.

Gemäß dem Prinzip einer Absorptionskältemaschine wird der Kältemitteldampf dadurch komprimiert, dass er in einer Lösung (z.B. in einer wässrigen Lithiumbromidlösung, wenn Wasser als Kältemittel verwendet wird) absorbiert, dann durch Aufheizen der Lösung wieder ausgetrieben und in die flüssige Phase versetzt wird. Statt eines mechanischen Kompressors, der einem Verschleiß unterliegt und mechanische bzw. elektrische Energie verbraucht, wird also ein Austreiber verwendet, der überwiegend (oder sogar ausschließlich) mit Wärmeenergie betrie-

ben wird, wobei nun das Abführen der beim Verdampfen und dem Austreiben aufgenommenen Wärme eine entscheidende Rolle spielt.

Diese Wärmeabfuhr kann vorteilhaft in einem Kühlturm oder einem Zellenkühler vorgenommen werden, wie er in vielen Kraftwerken, beispielsweise Kondensations-Kraftwerken, ohnehin vorhanden ist

Zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine ist es also ebenso wie bei der Erzeugung von Heizwärme erforderlich, dass eine Wärmequelle zur Verfügung steht, welche bevorzugt eine Temperatur von ca. 100 °C bis 120 °C aufweist. Bei der vorliegenden Erfindung wird als Wärmequelle Entnahmedampf aus der Dampfturbine verwendet.

Beim Einsatz der Erfindung in einem Gasturbinen- oder Gas- und Dampf-Kraftwerk, kommt als Wärmequelle auch das heiße Abgas der Gasturbine in Frage, welches beispielsweise in Strömungsrichtung des Abgases hinter oder im Bereich des Endes eines Abhitzekessels entnommen und zum Wärmetausch mit dem Heizmedium verwendet wird.

Die Erfindung führt daher auch zu einem Kraftwerk, welches mindestens eine Gasturbine umfasst und bei welchem zur Erzeugung von Kälte mindestens eine Absorptionskältemaschine mit der Gasturbine verbunden ist, wobei die Absorptionskältemaschine mittels Abhitze der Gasturbine betrieben ist.

Vorteilhaft ist bei einem derartigen Kraftwerk die Absorptionskältemaschine zusätzlich oder alternierend zur Kühlung anderer Kälteverbraucher auch zur Kühlung von Ansaugluft der Gasturbine einsetzbar.

Es ist bei sehr vielen bestehenden Kraftwerken, welche eine Dampfturbine umfassen, auf einfache Weise möglich, aus der Dampfturbine Dampf auszukoppeln und damit eine Absorptions-

kältemaschine zu betreiben; somit ist es in sehr vielen Fällen mit geringem Aufwand möglich, bestehende Kraftwerke um die Funktion einer zentralen Kälteversorgung zu erweitern.

Neben der erforderlichen Wärmequelle zu Betrieb der Absorptionsmaschine enthält diese auch Komponenten, welche gekühlt werden müssen. Es handelt sich dabei beispielsweise um einen unter Vakuum stehenden Behälter, welcher die vorher genannte Lithium-Bromid-Lösung enthält und gekühlt werden muss oder um einen dem Vakuum vorgeschalteten Kondensator.

Derartige zu kühlende Komponenten der Absorptionskältemaschine können beispielsweise gleichzeitig zusammen mit einem Kondensator der Dampfturbine, welcher ohnehin vorhanden und mit Kühlwasser versorgt ist, mit Kühlwasser versorgt werden, wobei dieses Kühlwasser unter dem Temperatureinfluss der Umgebung steht und daher für die genannten Kühlzwecke eine Temperatur aufweist, die niedrig genug ist. Es kann sich dabei beispielsweise um Wasser handeln, welches einem Fluss oder einem anderen Gewässer entnommen ist, das sich nahe bei dem Kraftwerk befindet. Daher stellt die Umgebung im Vergleich zu den kühlungsbedürftigen Komponenten eine Wärmesenke dar, so dass Kühlwasser, das in dieser Wärmesenke geführt und den zu kühlenden Komponenten zugeleitet wird, zu Kühlzwecken sehr gut geeignet ist, ohne dass weitere Maßnahmen, beispielsweise zur Temperaturerniedrigung des Kühlwassers, ergriffen werden müssen. Hier liegt auch ein großer Vorteil der Erfindung, da bei bekannten Vorrichtungen zur dezentralen Kälteversorgung oft das Problem auftritt, ein geeignetes Kühlmedium bereitzustellen, welches bei der Kühlung der zu kühlenden Komponenten genügend Energie aufnehmen kann.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass eine Absorptionskältemaschine eine robuste und unempfindliche Technik darstellt, bei der höchstens Flüssigkeitsumwälzpumpen eingesetzt werden müssen und bei welcher keine Gaskompression stattfindet, wie bei den bekannten Kompressionskältemaschi-

nen. Eine Absorptionskältemaschine umfasst daher in ihren wesentlichen Bestandteilen praktisch keine beweglichen Teile und ist daher sehr wartungsarm.

Darüber hinaus weist eine Absorptionskältemaschine nur einen sehr geringen elektrischen Eigenbedarf auf.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens ein Teil des der Dampfturbine entnommenen Dampfs einem Wärmetauscher zur Erwärmung eines Heizmediums, bevorzugt Heißwasser, zuführbar.

In dieser Ausgestaltung der Erfindung ist das Kraftwerk derart erweitert, dass neben der Erzeugung von Kälte auch eine Erzeugung von Wärme vorgesehen ist. Dabei wird mittels des der Dampfturbine entnommenen Dampfs neben der Absorptionskältemaschine nun auch ein Wärmetauscher betrieben, mittels welcher Wärmeverbrauchern Wärmeenergie zugeführt wird. Es kann sich dabei beispielsweise um Heizvorrichtungen, z.B. für Gebäude handeln, welche mittels eines Heißwasserstroms betrieben sind. Die zur Erwärmung des Heißwasserstroms erforderliche Wärmeenergie wird dem der Dampfturbine entnommenen Dampf durch Wärmetausch entnommen.

In dieser Ausgestaltung der Erfindung ist deutlich eine Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung zur zentralen Versorgung von Verbrauchern mit elektrischer Energie, Kälte und Wärme realisiert.

Der Austreiber der Absorptionsmaschine kann direkt mit dem Entnahmedampf betrieben sein oder auch indirekt mittels Wärmetausch mit einem Austreiber-Heizmedium, beispielsweise Wasser. Der Entnahmedampf kann auch einer Klimaanlage zugeführt sein, wobei diese einen Umschalter aufweisen kann, mittels welchem der Entnahmedampf wahlweise dem Austreiber der Absorptionskältemaschine (z.B. zur Erzeugung von Kälte im Sommer zu Kühlzwecken) oder dem Wärmetauscher (z.B. zur Erzeu-

gung von Wärme im Winter zu Heizzwecken); die Absorptionskältemaschine und/oder der Wärmetauscher sind dabei von der Klimaanlage umfasst.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Kraftwerk weiterhin mindestens eine Gasturbine, deren Abhitze zum Erzeugen von Betriebsdampf für die Dampfturbine genutzt ist, wobei die Absorptionskältemaschine zusätzlich oder alternierend zur Kühlung anderer Kälteverbraucher auch zur Kühlung von Ansaugluft der Gasturbine einsetzbar ist.

Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung handelt es sich um eine sogenannte Gas- und Dampf-Anlage (GuD-Anlage), welche zur Kälteerzeugung die Absorptionskältemaschine umfasst.

Beim Betrieb der Gasturbine wird Luft angesaugt, welche zur Erreichung einer Leistungssteigerung vorteilhaft zu kühlen ist. Bei der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung ist die Kälteerzeugung der Absorptionskältemaschine zumindest teilweise und/oder vorübergehend für diese Kühlung der Ansaugluft vorgesehen, nämlich besonders in denjenigen Betriebsfällen des Kraftwerks, in denen zu kühlende Verbraucher, welche mit der Absorptionsmaschine verbunden sind, nicht das gesamte Kältepotential der Absorptionskältemaschine ausschöpfen und folglich ein überschüssiges Kälteangebot zur Verfügung steht, das nun zur Kühlung der Gasturbinen-Ansaugluft verwendet wird.

Dadurch ist eine Leistungserhöhung der Gasturbine erreicht. Ferner sind dadurch auch Schwankungen in der Kälteabnahmemenge reduziert, so dass insbesondere ein gleichmäßiger Betrieb der Absorptionskältemaschine sichergestellt ist.

Die vorgeschlagene Erfindung in all ihren Ausführungsformen eignet sich beispielsweise zur Klimatisierung von Wohngebieten, großen Wohnblocks, Bürobauten, Industrieparks, Hotels,

Krankenhäuser, öffentliche Einrichtungen usw. Bevorzugte Einsatzorte der Erfindung können dabei insbesondere die heißeren Klimazonen der Erde sein, in welchen derart hohe Umgebungstemperaturen herrschen, dass eine Klimatisierung erforderlich und/oder gewünscht ist.

Weitere mögliche Einsatzorte sind beispielsweise Ferienzentren in tropischen und subtropischen Gebieten.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher dargestellt.

Es zeigt:

FIG 1 ein erfindungsgemäßes Kraftwerk, welches als GuD-Anlage ausgeführt ist, und

FIG 2 ein erfindungsgemäßes Kraftwerk mit einer Gasturbine.

Die Figur zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Kraftwerk 1, welches als GuD-Anlage ausgeführt ist und eine Dampfturbine 5 sowie eine Gasturbine 30 umfasst.

Der Betriebsdampf B der Dampfturbine 5 wird dabei mittels der Abhitze A der Gasturbine 30 bereitgestellt.

Die Dampfturbine 5 umfasst einen Hochdruckteil 7 sowie einen Niederdruckteil 9.

Eine Absorptionskältemaschine 10 wird mittels Entnahmedampf 12, welcher als Wärmequelle genutzt ist, betrieben. Dabei wird dieser Entnahmedampf 12 einem Austreiber 14 der Absorptionskältemaschine 10 zugeführt, welcher den Absorptionsprozess der Absorptionskältemaschine 10 in Gang hält. Der Ausgang des Austreibers 14 ist über eine Pumpe 41 mit einer Heizfläche 38 verbunden, welche durch die Abhitze A der Gasturbine 30 erhitzt ist, um den für den Betrieb der Dampfturbine 5 erforderlichen Betriebsdampf B zu erzeugen. Das Abgas

der Gasturbine 30 wird nach dem Wärmetausch mit der Heizfläche 38 einem Kühlturm 36 zugeführt.

Die Absorptionskältemaschine 10 arbeitet in diesem Beispiel mit einem Kreislauf für eine Lithium-Bromid-Lösung, die im Kreislauf geführt und dabei zur Abgabe von flüssigem Wasser im Austreiber 14 durch den Entnahmedampf aufgeheizt und anschließend zur Absorption von Wasserdampf in einem Wasserdampfabsauger 16 wieder abgekühlt wird. Der Wasserdampfabsauger 16 ist also eine kühlungsbedürftige Komponente und wird mit Kühlwasser K versorgt, das beispielsweise parallel zur Kühlung eines Kondensators 15 der Dampfturbine 5 verwendet und beispielsweise aus einem Kühlturm 25 entnommen ist.

Der Hochdruckteil 7 und der Niederdruckteil 9 der Dampfturbine 5 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel über eine Heizfläche 39 beispielsweise zur Zwischenüberhitzung des teilentspannten Dampfs, miteinander verbunden.

Zur Erzeugung von elektrischer Energie sind die Dampfturbine 5 sowie die Gasturbine 30 je an einen Generator G gekoppelt. Die Erzeugung von Kälte mittels der Absorptionskältemaschine 10 geschieht mittels eines Verdampfers 13, welcher unter einem sehr niedrigen Druck, insbesondere nahe dem Vakuum steht. Dies hat zur Folge, dass Wasser, welches mittels des Verdampfers 13 verdampft werden soll, schon bei einer sehr niedrigen Temperatur, beispielsweise 4 °C, verdampft. Der dabei entstehende Dampf wird mittels des Wasserdampfabsaugers 16 aus dem Verdampfer 13 abgesaugt. Dies hat zur Folge, dass Wasser, welches durch den Verdampfer 13 geführt ist, infolge der im Verdampfer herrschenden praktisch konstanten niedrigen Temperatur auf einen Wert nahe dieser niedrigen Temperatur abgekühlt ist, so dass ein Vorlaufkühlwasserstrom 45 zur Kühlung von Kälteverbrauchern 32 mit einer niedrigen konstanten Temperatur erzeugt ist.

Die Absorptionskältemaschine 10 wird bei der vorliegenden Ausführungsform der Erfindung weiterhin dazu benutzt, um mittels des Vorlaufkühlwasserstroms weiterhin eine Kühlfläche 34 zu betreiben, so dass Ansaugluft L für die Gasturbine 30 gekühlt ist. Dadurch ist eine Leistungssteigerung der Gasturbine erreicht. Außerdem kann durch die Kombination beider Maßnahmen, nämlich der Versorgung der Kälteverbraucher 32 sowie der Abkühlung der Ansaugluft L eine konstante Kälteabnahmemenge der Absorptionskälte der Absorptionskältemaschine 10 erreicht werden.

Der Entnahmedampf 12 aus dem Niederdruckteil 9 der Dampfturbine 5 ist weiterhin dazu genutzt, um mittels eines Wärmetauschers 20 ein Heizmedium 28 zu erwärmen, so dass mittels des Heizmediums 28 Wärmeverbraucher 27 mit Wärmeenergie versorgt werden können.

Durch die in der Figur 1 dargestellte Ausführungsform der Erfindung ist also eine Kraft-Kälte-Wärme-Kopplung realisiert, welche sich insbesondere zur zentralen Versorgung einer großen Anzahl von Verbrauchern mit den genannten Arten von Energie eignet.

Ähnlich dem bekannten Fernwärmenetz bekannter Kraft-Wärme-Kopplungen ist es durch die Erfindung möglich, darüber hinaus ein Fernkältenetz zur zentralen Kälteversorgung zu realisieren, und damit beispielsweise die Klimatisierung großer Gebäudekomplexe mit großem Kältebedarf zu verwirklichen.

Dies ist insbesondere in heißeren Klimazonen der Erde interessant, in denen ein großer Kälte- und Klimatisierungsbedarf besteht. Durch den Einsatz der Erfindung kann die Versorgung mit elektrischer, Wärme- und Kälteenergie sichergestellt werden.

Figur 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Kraftwerk 50 mit einer Gasturbine 52, deren Abhitze AH einem Abhitzekessel AHK zuge-

führt wird; die den Abhitzekessel AHK verlassende Abhitze AH' wird hier zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine 100 benutzt. Details über die Ausführungsform und weiteren Anschluss des Abhitzekessels, sowie weitere Details des Kraftwerks 50 sind hier nicht näher dargestellt.

Patentansprüche

1. Kraftwerk (1),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Kraftwerk (1) mindestens eine Dampfturbine (5) umfasst und zur Erzeugung von Kälte mindestens eine Absorptionskältemaschine (10) mit der Dampfturbine (5) verbunden ist, wobei die Absorptionskältemaschine (10) mittels Dampf (12), welcher der Dampfturbine (5) entnommen ist, bevorzugt Entnahmedampf (12) aus einem Niederdruckteil (9) der Dampfturbine (5), betrieben ist.

2. Kraftwerk (1) nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass mindestens ein Teil des der Dampfturbine (5) entnommenen Dampfs (1) einem Wärmetauscher (20) zum Erwärmen eines Heizmediums (28) , bevorzugt Heißwasser, zuführbar ist.

3. Kraftwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Kraftwerk (1) weiterhin mindestens eine Gasturbine (30) umfasst, deren Abhitze zum Erzeugen von Betriebsdampf (B) für die Dampfturbine (5) genutzt ist, wobei die Absorptionskältemaschine (10) zusätzlich oder alternierend zur Kühlung anderer Kälteverbraucher (32) auch zur Kühlung von Ansaugluft (L) der Gasturbine (30) einsetzbar ist.

4. Kraftwerk (50),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Kraftwerk (50) mindestens eine Gasturbine (52) umfasst und zur Erzeugung von Kälte mindestens eine Absorptionskältemaschine (100) mit der Gasturbine (52) verbunden ist, wobei die Absorptionskältemaschine (100) mittels Abhitze (AH,AH') der Gasturbine (52) betrieben ist.

5. Kraftwerk (50) nach Anspruch 4, wobei die Absorptionskältemaschine (100) zusätzlich oder alternierend zur Kühlung anderer Kälteverbraucher (32) auch zur Kühlung von Ansaugluft (L) der Gasturbine (30) einsetzbar ist.

1/2

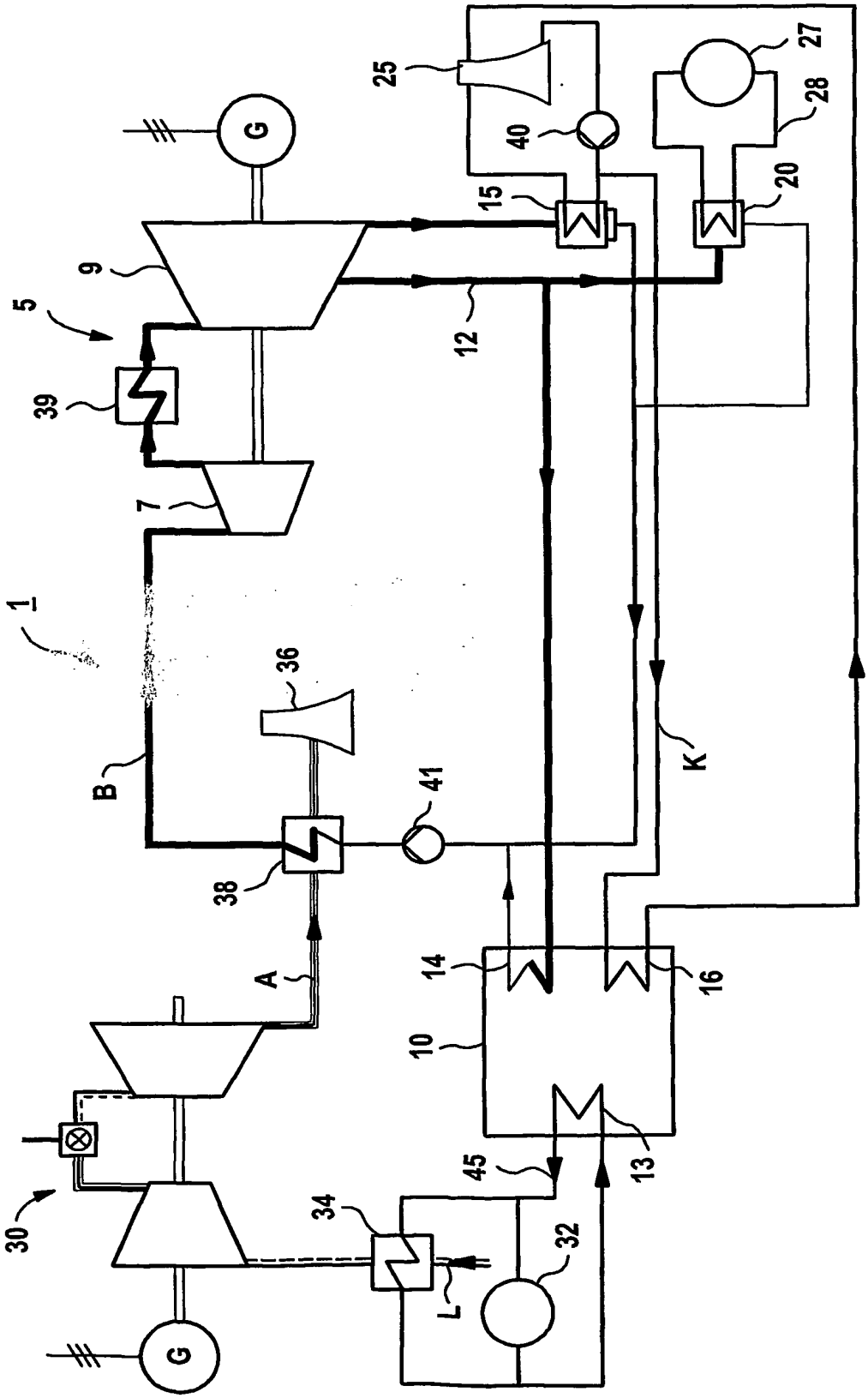


FIG 1

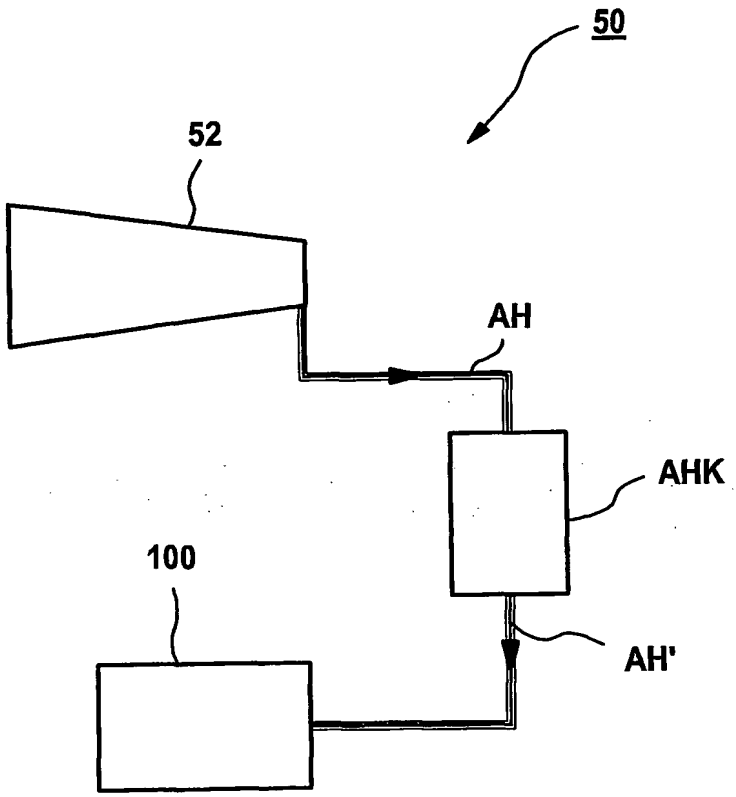


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati[redacted] pplication No
[redacted]DE 03/00857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F01K17/00 F01K17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F01K F25B F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 4 942 734 A (DESSANTI DANIEL J ET AL) 24 July 1990 (1990-07-24) column 2, line 49 -column 4, line 57; figure 1 ---	1,2 3
X Y	US 2 548 508 A (WOLFNER ALFRED S) 10 April 1951 (1951-04-10) column 5, line 21 -column 40; figure 2 ---	4,5 3
X	US 3 041 853 A (STANLEY HARWICH) 3 July 1962 (1962-07-03) column 2, line 38 -column 4, line 69; figures --- -/--	1

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 July 2003	06/08/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Zerf, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati[redacted]pplication No
P[redacted]E 03/00857

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MONE C D ET AL: "Economic feasibility of combined heat and power and absorption refrigeration with commercially available gas turbines" , ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, OXFORD, GB, VOL. 42, NR. 13, PAGE(S) 1559-1573 XP004249134 ISSN: 0196-8904 page 1562, line 4 -page 1565, line 12; figure 1 ---	4
X	"MIT WAERME KUEHLEN" , BWK BRENNSTOFF WARME KRAFT, VDI VERLAG GMBH. DUSSELDORF, DE, VOL. 51, NR. 1/2, PAGE(S) 26-27 XP000803484 ISSN: 0006-9612 the whole document -----	4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ation on patent family members

Internati Application No
P[redacted]E 03/00857

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4942734 A	24-07-1990	CA 2015909 A1	02-11-1991
US 2548508 A	10-04-1951	NONE	
US 3041853 A	03-07-1962	US 3175371 A	30-03-1965

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internati[redacted]s Aktenzeichen
PC[redacted] 03/00857

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F01K17/00 F01K17/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F01K F25B F02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 4 942 734 A (DESSANTI DANIEL J ET AL) 24. Juli 1990 (1990-07-24) Spalte 2, Zeile 49 -Spalte 4, Zeile 57; Abbildung 1	1,2 3
X A	US 2 548 508 A (WOLFNER ALFRED S) 10. April 1951 (1951-04-10) Spalte 5, Zeile 21 -Spalte 40; Abbildung 2	4,5 3
X	US 3 041 853 A (STANLEY HARWICH) 3. Juli 1962 (1962-07-03) Spalte 2, Zeile 38 -Spalte 4, Zeile 69; Abbildungen	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
24. Juli 2003	06/08/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Zerf, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MONE C D ET AL: "Economic feasibility of combined heat and power and absorption refrigeration with commercially available gas turbines" , ENERGY CONVERSION AND MANAGEMENT, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, OXFORD, GB, VOL. 42, NR. 13, PAGE(S) 1559-1573 XP004249134 ISSN: 0196-8904 Seite 1562, Zeile 4 -Seite 1565, Zeile 12; Abbildung 1 ---	4
X	"MIT WAERME KUEHLEN" , BWK BRENNSTOFF WARME KRAFT, VDI VERLAG GMBH. DUSSELDORF, DE, VOL. 51, NR. 1/2, PAGE(S) 26-27 XP000803484 ISSN: 0006-9612 das ganze Dokument -----	4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen
PCT/DE 03/00857

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4942734	A	24-07-1990	CA	2015909 A1	02-11-1991
US 2548508	A	10-04-1951	KEINE		
US 3041853	A	03-07-1962	US	3175371 A	30-03-1965

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☑ FADED TEXT OR DRAWING
- ☑ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.